

## Vorbemerkungen zur schriftlichen und mündlichen Prüfung und zu den allgemeinen Prüfungsanforderungen im Fach Mathematik

Die Lösung mathematischer Problemstellungen erfordert in der schriftlichen und mündlichen Prüfung folgende Fähigkeiten:

- Interpretation mathematischer Problemstellungen und ihre systematische Gliederung
- Analyse von Textaufgaben und ihre sprachliche und mathematische Umsetzung
- Sprachliche Erläuterung von mathematischen Lösungsansätzen und Zusammenhängen
- Beherrschung algebraischer Operationen
- Kausale Anwendung mathematischer Lösungsverfahren und ihre sprachliche Begründung (logisch klarer Aufbau des Lösungsweges)
- Graphische Darstellung von Relationen, Funktionen und Umkehrfunktionen (Erstellung und Interpretation von Graphen)
- Graphisches Differenzieren und Integrieren einschließlich Interpretation der Graphen
- Formulierung und Interpretation der Ergebnisse .

Bei der schriftlichen Prüfung werden drei Aufgaben gestellt, von denen **alle** zu lösen sind. Hierbei sind Begründungen und Erläuterungen zum Lösungsweg erforderlich. Bei der Ergänzungsprüfung im Kurstyp T mit der abgelegten Feststellungsprüfung im Kurstyp W bzw. M werden nur drei Aufgaben aus dem Bereich der Vektorrechnung gestellt, die alle drei bearbeitet werden müssen. Die Bearbeitungszeit beträgt in allen Fällen **180 Minuten** .

Als Hilfsmittel sind bei der schriftlichen und bei der mündlichen Prüfung ein Taschenrechner (nicht grafikfähig) und eine mathematische Formelsammlung zugelassen. Die Aufgaben können in beliebiger Reihenfolge bearbeitet werden: Zum Beispiel Aufgabe 2 vor Aufgabe 1 .

Bei der mündlichen Prüfung kann die Aufgabenstellung aus einer größeren oder mehreren kleineren Aufgabenteilen bestehen. Es können auch zwei kleinere Aufgaben aus zwei verschiedenen Stoffgebieten gestellt werden. Die Vorbereitungszeit für die mündliche Prüfung beträgt in der Regel **30 Minuten** . Nach der Vorbereitungszeit soll der Prüfling vor einer Prüfungskommission seinen Lösungsweg erklären und die Aufgabe an der Tafel oder am Overheadprojektor darstellen. Die mündliche Prüfung dauert **10 - 20 Minuten**.

Für die Beurteilung der mündlichen Prüfung ist nicht nur die Lösung der Aufgabe entscheidend, sondern auch die Fähigkeit des Prüflings, über den Lösungsweg zu sprechen und ihn zu erklären.

# Mathematik

Die Stoffauswahl ist bei der jeweiligen Studienrichtung aufgeführt. Folgende algebraische Grundkenntnisse sind elementare Voraussetzung und werden bei den einzelnen Stoffgebieten nicht gesondert aufgeführt.

## **Grundkenntnisse (algebraische Operationen) :**

- Rechnen mit natürlichen Zahlen, ganzen Zahlen, rationalen Zahlen und reellen Zahlen
- Rechnen mit Beträgen, Potenzen, Wurzeln und Logarithmen
- Lösen von linearen Gleichungen und Ungleichungen, quadratischen Gleichungen und Ungleichungen
- Lösen von Gleichungen höheren Grades mit Hilfe von Faktorisierung, Substitution und Polynomdivision
- Lösen von Bruchgleichungen und Wurzelgleichungen unter Beachtung der Definitionsmenge
- Lösen von Exponentialgleichungen und trigonometrischen Gleichungen
- Lösen von linearen Gleichungssystemen
- Lösen von linearen und quadratischen Betragsgleichungen und Betragsgleichungen
- Beherrschung der Mengenschreibweise
- Umgang mit einem nicht graphikfähigen Taschenrechner

## **Grundkenntnisse der Mengenlehre :**

- Mengen (Grundbegriffe, Schreibweisen)
- Mengenverknüpfungen und ihre Eigenschaften
- Venn-Diagramme

## 1. Grundkenntnisse (s. Seite 44)

## 2. Kenntnisse über Funktionen

**Grundlagen:** Relations- und Funktionsbegriff - Definitionsmenge und Wertemenge - Graph  
- Umkehrfunktion - Koordinatentranslation

**Spezielle Funktionen:** lineare, quadratische und andere ganzrationale Funktionen - gebrochenrationale Funktionen - Wurzelfunktionen - trigonometrische Funktionen (Grad- und Bogenmaß) - Exponential- und Logarithmusfunktionen (**auch** Textaufgaben zu Wachstums- und Zerfallsprozessen) - Betragsfunktionen

## 3. Kenntnisse über die Differentialrechnung

**Grundlagen:** Grenzwertbegriff - Differentialquotient - graphische Differentiation - Ableitungsregeln (einschließlich Produkt-, Quotienten- und Kettenregel) - Ableitungen der unter 2. genannten Funktionen - Gleichungen von Tangenten und Normalen

**Funktionseigenschaften:** Symmetrie - Monotonieverhalten - Krümmungsverhalten - Verhalten im Unendlichen

**Charakteristische Punkte:** Schnittpunkte mit den Koordinatenachsen - Extrempunkte - Wendepunkte und Sattelpunkte

**Anwendungen:** Aufstellen von Funktionsgleichungen aus vorgegebenen Bedingungen - Extremwertaufgaben

## 4. Kenntnisse über die Integralrechnung

**Grundlagen:** Ober- und Untersumme - bestimmtes Integral – uneigentliches Integral - Stammfunktion - Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung – partielle Integration – Integration mit Substitution

**Anwendungen:** Flächenberechnungen

# Mathematik M

## 5. Stochastik

**Grundlagen:** Begriff der Wahrscheinlichkeit - mehrstufige Zufallsversuche -  
Baumdiagramme - kombinatorische Abzählverfahren - bedingte Wahrscheinlichkeit und  
unabhängige Ereignisse

**Zufallsgrößen:** Begriff der Zufallsgröße - Erwartungswert - Varianz und  
Standardabweichung - Anwendungen

**Verteilungen:** Geometrische Verteilung - Binomialverteilung - Exponentialverteilung -  
Normalverteilung

**Beurteilende Statistik:** Konfidenzintervalle - Alternativtest – Signifikanztest

## Literatur:

- [1] Lambacher/Schweizer, *Mathematik Oberstufe*, Ernst Klett Verlag, Stuttgart 2016
- [2] Griesel/Gundlach/Postel/Suhr, *Elemente der Mathematik – Qualifikationsphase Hessen*  
- *Grundkurs und Leistungskurs - Gesamtband*, Schroedel Verlag, Braunschweig 2011
- [3] Bigalke/Köhler, *Mathematik 13.1 Leistungskurs*, Cornelsen Verlag, Berlin 2010

## I. Analysis

### 1. Grundkenntnisse (s. Seite 44)

### 2. Kenntnisse über Funktionen

**Grundlagen:** Relations- und Funktionsbegriff - Definitionsmenge und Wertemenge - Graph  
- Umkehrfunktion - Koordinatentranslation

**Spezielle Funktionen:** lineare, quadratische und andere ganzrationale Funktionen - gebrochenrationale Funktionen - Wurzelfunktionen - trigonometrische Funktionen (Grad- und Bogenmaß) - Exponential- und Logarithmusfunktionen (**auch** Textaufgaben zu Wachstums- und Zerfallsprozessen) - Betragsfunktionen

### 3. Kenntnisse über die Differentialrechnung

**Grundlagen:** Grenzwertbegriff - Differentialquotient - graphische Differentiation - Ableitungsregeln (einschließlich Produkt-, Quotienten- und Kettenregel) - Ableitungen der unter 2. genannten Funktionen - Gleichungen von Tangenten und Normalen

**Funktionseigenschaften:** Symmetrie - Monotonieverhalten - Krümmungsverhalten - Verhalten im Unendlichen

**Charakteristische Punkte:** Schnittpunkte mit den Koordinatenachsen - Extrempunkte - Wendepunkte und Sattelpunkte

**Anwendungen:** Aufstellen von Funktionsgleichungen aus vorgegebenen Bedingungen - Extremwertaufgaben

### 4. Kenntnisse über die Integralrechnung

**Grundlagen:** Ober- und Untersumme - bestimmtes Integral – uneigentliches Integral - Stammfunktion - Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung – partielle Integration – Integration mit Substitution

**Anwendungen:** Flächenberechnungen

# Mathematik T

## II. Vektorrechnung und ihre geometrische Interpretation

### 1. Kenntnisse über Vektoren

**Grundlagen:** Vektorbegriff - Vektoroperationen (Addition, Subtraktion, skalare Multiplikation, Skalarprodukt, Vektorprodukt) - lineare Abhängigkeit und Unabhängigkeit – affine und kartesische Koordinatensysteme

**Anwendungen:** Geometrische Deutung der linearen Abhängigkeit (kollinear, komplanar) - Teilungsverhältnisse - geometrische Beweise - Winkel- und Abstandsbestimmung – Flächen- und Volumenberechnungen

### 2. Geometrische Interpretation im $\mathbb{R}^2$ und $\mathbb{R}^3$

**Grundlagen:** Darstellung von Punkten, Geraden und Ebenen (Parameter- und Normalenform, Koordinatengleichung) - Projektionen auf die Koordinatenebenen - Spurpunkte und Spurgeraden

**Anwendungen:** Lage von Punkten, Geraden, Ebenen zueinander - Schnittgebilde von Geraden und Ebenen - Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen - Winkel zwischen Geraden und Ebenen

### Literatur:

- [1] Lambacher/Schweizer, *Mathematik Oberstufe*, Ernst Klett Verlag, Stuttgart 2016
- [2] Griesel/Gundlach/Postel/Suhr, *Elemente der Mathematik – Qualifikationsphase Hessen - Grundkurs und Leistungskurs - Gesamtband*, Schroedel Verlag, Braunschweig 2011
- [3] Bigalke/Köhler, *Mathematik 12.2 Leistungskurs*, Cornelsen Verlag, Berlin 2004

## 1. Grundkenntnisse (s. Seite 44)

## 2. Kenntnisse über Funktionen

**Grundlagen:** Relations- und Funktionsbegriff - Definitionsmenge und Wertemenge - Graph - Umkehrfunktion

**Spezielle Funktionen:** lineare, quadratische und andere ganzrationale Funktionen – einfache gebrochenrationale Funktionen - Wurzelfunktionen - Exponential- und Logarithmusfunktionen (u.a. Aufgaben zu Wachstumsprozessen, Zerfallsprozessen und Zinseszinsrechnung)

## 3. Kenntnisse über die Differentialrechnung

**Grundlagen:** Grenzwertbegriff - Differentialquotient - graphische Differentiation - Ableitungsregeln (einschließlich Produkt-, Quotienten- und Kettenregel) - Ableitungen der unter 2. genannten Funktionen - Gleichungen von Tangenten und Normalen

**Funktionseigenschaften:** Symmetrie - Monotonieverhalten - Krümmungsverhalten - Verhalten im Unendlichen

**Charakteristische Punkte:** Schnittpunkte mit den Koordinatenachsen - Extrempunkte - Wendepunkte und Sattelpunkte

**Anwendungen:** Aufstellen von Funktionsgleichungen aus vorgegebenen Bedingungen - Extremwertaufgaben - Kosten- und Gewinnrechnung (Fixkosten, variable Kosten, Gesamtkosten, Stückkosten, Differentialkosten (= Grenzkosten), Ertrag und Gewinn und ihre Abhängigkeit von der Produktionsmenge - Minimierungs- und Maximierungsprobleme

## 4. Kenntnisse über die Integralrechnung

**Grundlagen:** Ober- und Untersumme - bestimmtes Integral - Stammfunktion - Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung

**Anwendungen:** Flächenberechnungen im Zusammenhang mit ganzrationalen Funktionen

# Mathematik W

## 5. Stochastik

**Grundlagen:** Begriff der Wahrscheinlichkeit - mehrstufige Zufallsversuche -  
Baumdiagramme - kombinatorische Abzählverfahren - bedingte Wahrscheinlichkeit und  
unabhängige Ereignisse

**Zufallsgrößen:** Begriff der Zufallsgröße - Erwartungswert - Varianz und  
Standardabweichung - Anwendungen

**Verteilungen:** Geometrische Verteilung - Binomialverteilung - Exponentialverteilung -  
Normalverteilung

**Beurteilende Statistik:** Konfidenzintervalle - Alternativtest – Signifikanztest

## Literatur:

- [1] Lambacher/Schweizer, *Mathematik Oberstufe*, Ernst Klett Verlag, Stuttgart 2016
- [2] Griesel/Gundlach/Postel/Suhr, *Elemente der Mathematik – Qualifikationsphase Hessen  
- Grundkurs und Leistungskurs - Gesamtband*, Schroedel Verlag, Braunschweig 2011
- [3] Bigalke/Köhler, *Mathematik 13.1 Leistungskurs*, Cornelsen Verlag, Berlin 2010